

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-21189

(P2003-21189A)

(43)公開日 平成15年1月24日(2003.1.24)

(51)Int.Cl'

識別記号

F I

テマート(参考)

F 16 F 13/10

B 60 K 5/12

G 3 D 0 3 5

B 60 K 5/12

F 16 F 13/00

6 2 0 D 3 J 0 4 7

F 16 F 13/16

6 2 0 X

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2001-208214(P2001-208214)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(22)出願日 平成13年7月9日(2001.7.9)

(72)発明者 横本 浩臣

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外1名)

Fターム(参考) 3D035 CA05 CA23 CA35 CA43

3J047 AA13 AA15 AB01 CA12 CD11

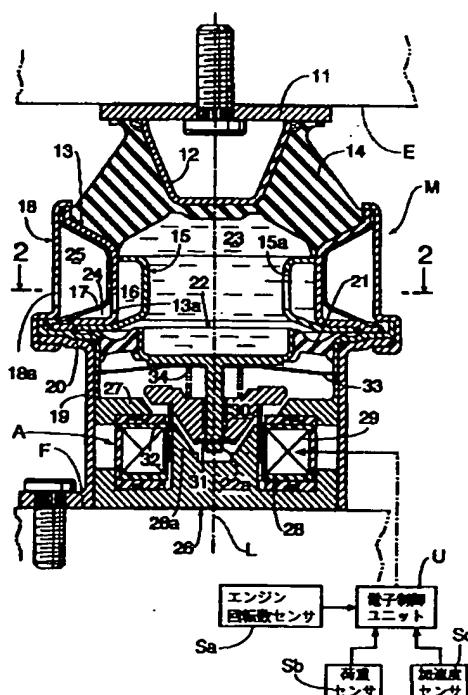
FA02

(54)【発明の名称】能動型防振支持装置

(57)【要約】

【課題】液室の容積を変化させる可動部材を支持するばねの初期荷重を適切に設定し、能動型防振支持装置の機能を確実に発揮させる。

【解決手段】エンジンEから車体フレームFへの振動伝達を防止する能動型防振支持装置Mは、アクチュエータAで駆動されて液室23の容積を変化させる可動部材22と、可動部材22を支持する板ばね33と、板ばね33を可動部材22に押し付けて適切な初期荷重を発生させるコイルばね34とを備える。板ばね33に比べて弾发力の微妙な調整が容易なコイルばね34により初期荷重を発生させるので、初期荷重が過大になってアクチュエータAによる可動部材22のスムーズな駆動が阻害されたり、初期荷重が過小になって板ばね33と可動部材22とが離反したりするのを防止することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動体（E）に取り付けられる取付部（11）と、
 フレーム（F）に取り付けられる支持部（18, 19）と、
 取付部（11）および支持部（18, 19）を連結する
 弹性体（14）と、
 弹性体（14）により少なくとも一部が区画された液室
 （23）と、
 液室（23）の少なくとも他の一部を区画する可動部材
 （22）と、
 可動部材（22）を振動させるアクチュエータ（A）
 と、
 可動部材（22）に当接して該可動部材（22）を支持
 する第1ばね（33）と、を備えた能動型防振支持装置
 において、
 第1ばね（33）を可動部材（22）に当接する方向に
 付勢する第2ばね（34）を備えたことを特徴とする能
 動型防振支持装置。

【請求項2】 第1ばね（33）は板ばねであり、第2
 ばね（34）はコイルばねであることを特徴とする、請
 求項1に記載の能動型防振支持装置。

【請求項3】 第1ばね（33）は可動部材（22）に
 搭動可能に当接することを特徴とする、請求項1に記載
 の能動型防振支持装置。

【請求項4】 アクチュエータ（A）は可動部材（2
 2）に連結されてコイル（29）により駆動されるアマ
 チュア（30）を備えており、アマチュア（30）は第
 1ばね（33）との間に配置した第2ばね（34）でス
 トッパ（31）に押し付けられて固定されることを特徴
 とする、請求項1に記載の能動型防振支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液室の少なくとも
 一部を弹性体および可動部材で区画し、振動体から弹性
 体を介して入力される振動を、アクチュエータで可動部
 材を駆動することで緩衝する能動型防振支持装置に関する
 る。

【0002】

【従来の技術】かかる能動型防振支持装置は、特開平1
 1-230237号公報により公知である。

【0003】この能動型防振支持装置は、電磁式のアク
 チュエータにより駆動されて液室の容積を変化させる可
 動部材の下面が、外周部をケースに固定した環状の板ば
 んの上面に支持されており、アクチュエータのコイルを
 励磁してアマチュアを吸引することで、このアマチュアに
 接続された可動部材を板ばねの弾発力に抗して下方に
 移動させて液室の容積を増加させるとともに、アクチュ
 エータのコイルを消磁してアマチュアの吸引を解除する
 ことで、板ばねの弾発力で可動部材を上方に移動させて

10

20

30

40

50

2

液室の容積を減少させるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、アクチュエ
 ータのコイルに供給する電流の周波数を変化させて可動
 部材を所定の周波数で振動させるためには、板ばねと可
 動部材とが常に接触状態にあることが必要である。その
 ためには、板ばねに可動部材に当接する方向の初期荷重
 を与える必要があるが、現状に形成された板ばねは僅か
 に変形するだけで初期荷重が微妙に変化するため、可動
 部材の僅かな寸法誤差や取付誤差によって初期荷重が大
 きく変化してしまい、初期荷重が過大になってアクチュ
 エータによる可動部材のスムーズな吸引が阻害されたり、
 初期荷重が過小になって板ばねと可動部材とが離反し
 たりする可能性があるだけでなく、初期荷重の大小によ
 ってアクチュエータのヨークとアマチュアとの間のエ
 アギヤップが変動する可能性があった。

【0005】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもの
 で、液室の容積を変化させる可動部材を支持するばねの
 初期荷重を適切に設定できるようにすることを目的とす
 る。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため
 に、請求項1に記載された発明によれば、振動体に取り
 付けられる取付部と、フレームに取り付けられる支持部
 と、取付部および支持部を連結する弹性体と、弹性体に
 より少なくとも一部が区画された液室と、液室の少なく
 とも他の一部を区画する可動部材と、可動部材を振動さ
 せるアクチュエータと、可動部材に当接して該可動部材
 を支持する第1ばねとを備えた能動型防振支持装置にお
 いて、第1ばねを可動部材に当接する方向に付勢する第
 2ばねを備えたことを特徴とする能動型防振支持装置が
 提案される。

【0007】上記構成によれば、アクチュエータにより
 振動する可動部材を支持する第1ばねを、第2ばねで可
 動部材に当接する方向に付勢して適切な初期荷重を発生
 させて、初期荷重が過大になってアクチュエータによる
 可動部材のスムーズな駆動が阻害されたり、初期荷
 重が過小になって第1ばねと可動部材とが離反したりす
 るのを防止することができる。

【0008】また請求項2に記載された発明によれば、
 請求項1の構成に加えて、第1ばねは板ばねであり、第
 2ばねはコイルばねであることを特徴とする能動型防振
 支持装置が提案される。

【0009】上記構成によれば、可動部材を支持する第
 1ばねが板ばねであり、第1ばねを可動部材に当接する方
 向に付勢する第2ばねがコイルばねであるので、可動
 部材の支持に適しているが初期荷重の微妙な調整が難し
 い板ばねの不利な点を、初期荷重の微妙な調整が容易な
 コイルばねで補い、可動部材の確実な支持と初期荷重の
 略妙な調整とを両立させることができる。

【0010】また請求項3に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、第1ばねは可動部材に摺動可能に当接することを特徴とする能動型防振支持装置が提案される。

【0011】上記構成によれば、第1ばねが可動部材に摺動可能に当接するので、可動部材の傾きや組付誤差によって第1ばねおよび可動部材間に位置ずれが発生しても、第1ばねおよび可動部材の相対移動により両者間に不要な荷重が作用するのを防止し、可動部材のスムーズな作動を保証することができる。

【0012】また請求項4に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、アクチュエータは可動部材に連結されてコイルにより駆動されるアマチュアを備えており、アマチュアは第1ばねとの間に配置した第2ばねでストッパに押し付けられて固定されることを特徴とする能動型防振支持装置が提案される。

【0013】上記構成によれば、アクチュエータに設けられてコイルにより駆動されるアマチュアが、第1ばねとの間に配置した第2ばねでストッパに押し付けられて固定されるので、特別の固定部材を用いずにアマチュアを固定して部品点数を削減することができる。

【0014】尚、実施例のエンジンEは本発明の振動体に対応し、実施例の車体フレームFは本発明のフレームに対応し、実施例の取付ブラケット11は本発明の取付部に対応し、実施例の第1弹性体14は本発明の弹性体に対応し、実施例の上部ケーシング18および下部ケーシング19は本発明の支持部に対応し、実施例の第1液室23は本発明の液室に対応し、実施例の板ばね33およびコイルばね34はそれぞれ本発明の第1ばねおよび第2ばねに対応する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0016】図1および図2は本発明の一実施例を示すもので、図1は能動型防振支持装置の縦断面図、図2は図1の2-2線断面図である。

【0017】図1および図2に示す能動型防振支持装置Mは、自動車のエンジンEを車体フレームFに弾性的に支持するためのもので、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサSaと、該能動型防振支持装置Mを介して車体に入力される荷重を検出する荷重センサSb（または車体側の加速度を検出する加速度センサSc）とが接続された電子制御ユニットUによって制御される。

【0018】能動型防振支持装置Mは軸線Lに関して実質的に軸対称な構造を有するもので、エンジンEに結合される板状の取付ブラケット11に溶接した内筒12と、この内筒12の外周に同軸に配置された外筒13とを備えており、内筒12および外筒13には厚肉のゴムで形成した第1弹性体14の上端および下端がそれぞれ

が加硫接着により接合される。オリフィス形成部材15が外筒13の内周面に固定されており、オリフィス形成部材15および外筒13間に環状のオリフィス16が形成される。外筒13の外周を囲むようにダイヤフラム状の第2弹性体17が配置されており、その外周が筒状の上部ケーシング18により覆われる。第2弹性体17の上端は上部ケーシング18の上端および外筒13の上端間に挟まれてカシメにより固定され、第2弹性体17の下端は上部ケーシング18の下端および外筒13の下端間に挟まれてカシメにより固定される。更に上部ケーシング18の下端には筒状の下部ケーシング19、環状の第3弹性体ホルダ20および前記オリフィス形成部材15が挟まれてカシメにより固定される。

【0019】第3弹性体ホルダ20の内周に第3弹性体21の外周が加硫接着により接合され、この第3弹性体21の内周に皿状の可動部材22の外周が加硫接着により接合される。従って、第1弹性体14、オリフィス形成部材15、第3弹性体21および可動部材22によって第1液室23が区画され、外筒13および第2弹性体17間に第2液室24が区画され、第2弹性体17および上部ケーシング18間に空気室25が区画される。第1液室23はオリフィス形成部材15に設けた通孔15aを介してオリフィス16に連通し、オリフィス16は外筒13に設けた通孔13aを介して第2液室24に連通する。また空気室25は第2弹性体17の変形を妨げないように、上部ケーシング18に設けた通孔18aを介して大気に連通する。

【0020】従って、エンジンEからの振動で第1弹性体14が下方に変形して第1液室23の容積が減少すると、第1液室23から押し出された液体が通孔15a、オリフィス16および通孔13aを介して第2液室24に流入し、第2液室24に臨むダイヤフラム状の第2弹性体17が外側に変形する。逆にエンジンEからの振動で第1弹性体14が上方に変形して第1液室23の容積が増加すると、第2液室24から吸い出された液体が通孔13a、オリフィス16および通孔15aを介して第1液室23に流入し、第2液室24に臨むダイヤフラム状の第2弹性体17が内側に変形する。

【0021】下部ハウジング19の内部には下部ヨーク26および上部ヨーク27が収納されており、ボビン28に巻き付けられて軸線Lを囲むように配置されたコイル29が下部ヨーク26および上部ヨーク27間に支持される。可動部材22の下面から軸線Lに沿うように突出する軸部22aに三角錐状のアマチュア30が摺動自在に嵌合し、軸部22aの先端に設けたストッパ31に当接する。アマチュア30の下面に固定された円筒状のガイド部材32が下部ヨーク26のガイド部26aの外周に摺動自在に嵌合しており、ガイド部材32およびガイド部26aによってアマチュア30が軸線Lに沿って移動するようにガイドされる。環状に形成された板ばね

33の外周部が第3弹性体ホルダ20および上部ヨーク27間に挟まれて固定され、内周部が可動部材22の下面に摺動可能に当接する。そしてアマチュア30の上面と板ばね33の内周部下面との間に、押し縮められた状態でコイルばね34が配置される。コイルばね34は板ばね33を可動部材22の下面に押し付ける初期荷重を発生する。

【0022】前記ヨーク26、27、コイル29、アマチュア30、板ばね33およびコイルばね34は能動型防振支持装置MのアクチュエータAを構成する。そしてアクチュエータAのコイル29が消磁状態にあるとき、アマチュア30はヨーク26、27から上方に離反している。この状態からコイル29を励磁するとアマチュア30がヨーク26、27に吸引され、軸部22aを引かれた可動部材22が板ばね33およびコイルばね34の弾发力に抗して下方に移動する。

【0023】しかし、自動車の走行中に低周波数のエンジンシェイク振動が発生したとき、エンジンEから入力される荷重で第1弹性体14が変形して第1液室23の容積が変化すると、オリフィス16を介して接続された第1液室23および第2液室24間で液体が行き来する。第1液室23の容積が拡大・縮小すると、それに応じて第2液室24の容積が縮小・拡大するが、この第2液室24の容積変化は第2弹性体17の弹性変形により吸収される。このとき、オリフィス16の形状および寸法、並びに第1弹性体14のばね定数は前記エンジンシェイク振動の周波数領域で高ばね定数および高減衰力を示すように設定されているため、エンジンEから車体フレームFに伝達される振動を効果的に低減することができる。

【0024】尚、上記エンジンシェイク振動の周波数領域では、アクチュエータAの作動・非作動に関わらず上記性能を得ることができる。

【0025】前記エンジンシェイク振動よりも周波数の高い振動、即ちエンジンEのクラシックシャフトの回転に起因するアイドル振動やこもり音振動が発生した場合、第1液室23および第2液室24を接続するオリフィス16内の液体はスティック状態になって防振機能を発揮できなくなるため、アクチュエータAを駆動して防振機能を発揮させる。

【0026】電子制御ユニットUはエンジン回転数センサSaおよび荷重センサSb（あるいは加速度センサSc）からの信号に基づいてアクチュエータAのコイル29に対する通電を制御する。具体的には、振動によってエンジンEが下方に偏倚して第1液室23の容積が減少して液圧が増加するときには、コイル29を励磁してアマチュア30を吸引する。その結果、アマチュア30は板ばね33およびコイルばね34を引っ張りながら可動部材22と共に下方に移動し、可動部材22に内周を接続された第3弹性体21を下方に変形させる。これ

により、第1液室23の容積が増加して液圧の増加を抑制するため、能動型防振支持装置MはエンジンEから車体フレームFへの下向きの荷重伝達を防止する能動的な支持力を発生する。

【0027】逆に振動によってエンジンEが上方に偏倚して第1液室23の容積が増加して液圧が減少するときには、コイル29を消磁してアマチュア30の吸引を解除する。その結果、アマチュア30は板ばね33およびコイルばね34の弾发力で可動部材22と共に上方に移動し、可動部材22に内周を接続された第3弹性体21を上方に変形させる。これにより、第1液室23の容積が減少して液圧の減少を抑制するため、能動型防振支持装置MはエンジンEから車体フレームFへの上向きの荷重伝達を防止する能動的な支持力を発生する。

【0028】ところで、板ばね33の上面を可動部材22の下面に当接させる初期荷重を板ばね33自体の弹性により発生させようとした場合、ばね定数の大きい板ばね33で初期荷重を微妙に調整することは難しく、板ばね33自体の寸法精度、あるいは可動部材22の寸法精度や位置精度により初期荷重がばらついてしまう問題がある。しかしながら本実施例では、ばね定数が小さく、かつ変位および荷重間のリニアリティに優れたコイルばね34の弾发力で初期荷重を発生させているので、その初期荷重を最適な大きさに容易に調整することができる。

【0029】その結果、板ばね33を可動部材22に当接させる初期荷重が過大になってアクチュエータAによる可動部材22のスムーズな吸引が阻害されたり、初期荷重が過小になって板ばね33および可動部材22が離反したりするのを確実に防止されるだけでなく、可動部材22の軸線方向の釣合い位置、つまりコイルばね34、板ばね33および第3弹性体21の弾发力が釣り合う位置が安定し、アマチュア30およびヨーク26、27間のエアギャップを適切な大きさに保持することができる。尚、コイルばね34はアマチュア30を下方に付勢し、ストッパ31に当接させて固定する機能も有しているため、アマチュア30を固定する特別の固定手段が不要になって部品点数の削減に寄与することができる。

【0030】また板ばね33の内周部は可動部材22に固定されておらず、可動部材22に対して摺動可能であるため、可動部材22の傾きや組付誤差によって板ばね33および可動部材22間に位置ずれが発生しても、板ばね33から可動部材22に不要な荷重が作用してスムーズな作動が阻害されることがない。

【0031】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0032】例えば、実施例では自動車のエンジンEを支持する能動型防振支持装置Mを例示したが、本発明の能動型防振支持装置は工作機械等の他の振動体の支持に

適用することができる。

【0033】また能動型防振支持装置Mによってエンジンシェイク領域の振動を低減する必要がない場合には、第2液室24、オリフィス16および第2弾性体17は省略可能である。

【0034】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明によれば、アクチュエータにより振動する可動部材を支持する第1ばねを、第2ばねで可動部材に当接する方向に付勢して適切な初期荷重を発生させるので、初期荷重が過大になってアクチュエータによる可動部材のスムーズな駆動が阻害されたり、初期荷重が過小になって第1ばねと可動部材とが離反したりするのを防止することができる。

【0035】また請求項2に記載された発明によれば、可動部材を支持する第1ばねが板ばねであり、第1ばねを可動部材に当接する方向に付勢する第2ばねがコイルばねであるので、可動部材の支持に適しているが初期荷重の微妙な調整が難しい板ばねの不利な点を、初期荷重の微妙な調整が容易なコイルばねで補い、可動部材の確実な支持と初期荷重の微妙な調整とを両立させることができる。

【0036】また請求項3に記載された発明によれば、第1ばねが可動部材に摺動可能に当接するので、可動部材の傾きや組付誤差によって第1ばねおよび可動部材間に位置ずれが発生しても、第1ばねおよび可動部材の相対移動により両者間に不要な荷重が作用するのを防止

し、可動部材のスムーズな作動を保証することができ

る。

【0037】また請求項4に記載された発明によれば、アクチュエータに設けられてコイルにより駆動されるアマチュアが、第1ばねとの間に配置した第2ばねでストッパに押し付けられて固定されるので、特別の固定部材を用いずにアマチュアを固定して部品点数を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

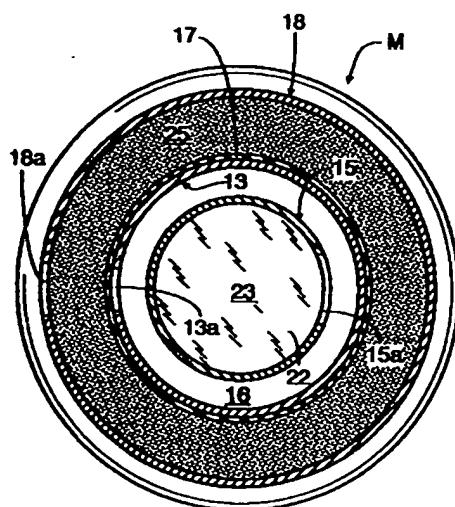
【図1】能動型防振支持装置の縦断面図

【図2】図1の2-2線断面図

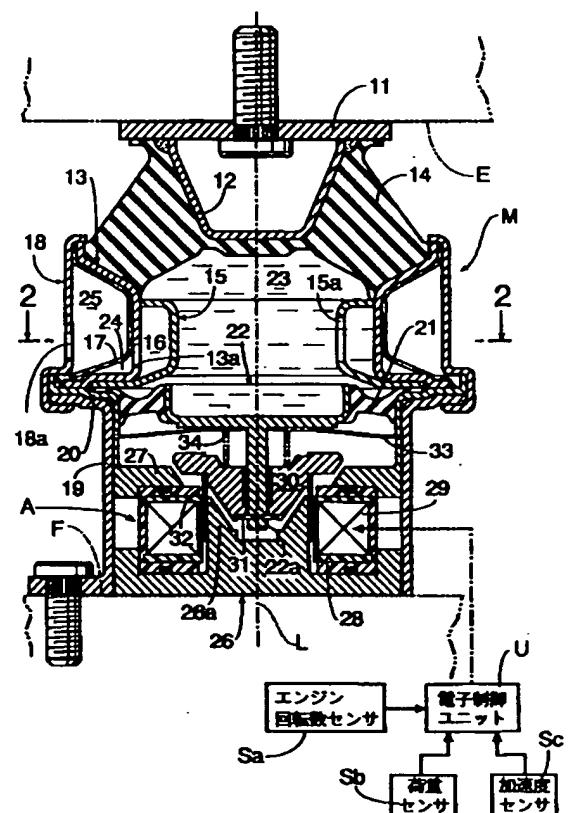
【符号の説明】

A	アクチュエータ
E	エンジン（振動体）
F	車体フレーム（フレーム）
11	取付ブラケット（取付部）
14	第1弾性体（弾性体）
18	上部ケーシング（支持部）
19	下部ケーシング（支持部）
22	可動部材
23	第1液室（液室）
29	コイル
30	アマチュア
31	ストッパ
33	板ばね（第1ばね）
34	コイルばね（第2ばね）

【図2】



〔図1〕



PAT-NO: JP02003021189A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003021189 A
TITLE: ACTIVE VIBRATION CONTROL SUPPORT DEVICE
PUBN-DATE: January 24, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEMOTO, HIROOMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001208214

APPL-DATE: July 9, 2001

INT-CL (IPC): F16F013/10, B60K005/12 , F16F013/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To securely show a function of an active vibration control support device by appropriately setting an initial load of a spring for supporting a movable member for changing volume of a liquid chamber.

SOLUTION: This active vibration control support device M for preventing the transmission of the vibration from an engine E to a chassis frame F is provided with the movable member 22 to be driven by an actuator A to change a volume of the liquid chamber 23, a plate spring 33 for supporting the movable member 22, and a coil spring 34 for pushing the plate spring 33 to the movable member 22 to generate the appropriate initial load. With the structure that the initial load is generated by the coil spring 34 easy to finely generate the elastic

force in comparison with the plate spring 33, a hindrance of the smooth drive of the movable member 22 by the actuator A and a separation of the plate spring 33 from the movable member 22 due to the excessive reduction of the initial load can be prevented.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.